

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-166718

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

G02B 6/255

(21)Application number : 07-326665

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 15.12.1995

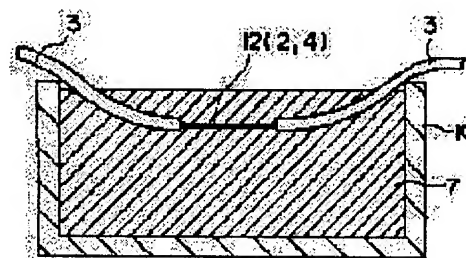
(72)Inventor : WAKABAYASHI TETSUO

(54) METHOD FOR PRECOATING FUSION SPLICED PART OF OPTICAL FIBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for precoating a fusion spliced part capable of obtaining the long-term reliability of optical fibers.

SOLUTION: The precoating of the fusion spliced parts 12 of the optical fibers in this method is executed by removing the coating layers 3 at the respective terminal parts of a pair of the optical fibers formed by putting the coating layers 3 on the optical fibers 2 for a prescribed length to form exposed parts 4 of the optical fibers, fusion splicing the front ends of these exposed parts 4 to form the fusion spliced parts 12 of the optical fibers and to form a pair of the optical fibers to a piece of the optical fiber, then coating the fusion spliced parts 12 of the optical fibers with a resin 7 and curing this resin 7. In such a case, the fusion spliced parts 12 of the optical fibers described above are held horizontally and are embedded into the resin 7 packed in a resin container 10, by which the fusion spliced parts 12 of the optical fibers are precoated with the resin 7 before this resin coating.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-166718

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int. Cl.⁶

G 0 2 B 6/255

識別記号

片内整理番号

P I

G 0 2 B 6/24

技術表示箇所

3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-326665

(22) 出願日 平成7年(1995)12月15日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 若林 哲雄

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

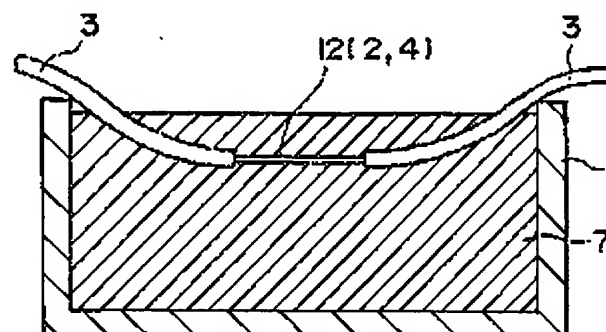
河電気工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 光ファイバ融着接続部のリコート方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光ファイバ素線の長期信頼性を得ることが出来る光ファイバ融着接続部のリコート方法を提供する。

【解決手段】 光ファイバ2に被覆層3を被せてなる一対の光ファイバ素線の各端末部の前記被覆層を所定長除去して光ファイバ露出部4を形成し、この露出部4の先端同士を融着接続して光ファイバ融着接続部12を形成し、前記一対の光ファイバ素線同士を一本の光ファイバ素線にする光ファイバ融着接続工程を経た後、光ファイバ融着接続部に樹脂7を被覆する樹脂被覆工程を経て、この樹脂7を硬化する樹脂硬化工程を行なう光ファイバ融着接続部のリコート方法において、前記樹脂被覆工程の前に、前記光ファイバ素線の光ファイバ融着接続部1



(2)

特開平9-16671

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバに被覆層を被せてなる一対の光ファイバ素線の各端末部の前記被覆層を所定長除去して光ファイバ露出部を形成し、

これら光ファイバ露出部の先端同士を融着接続して光ファイバ融着接続部を形成し、前記一対の光ファイバ素線同士を一本の光ファイバ素線にする光ファイバ融着接続工程を経た後、

前記光ファイバ融着接続部に樹脂を被覆する樹脂被覆工程を経て、

しかる後、この樹脂を硬化する樹脂硬化工程を行なう光ファイバ融着接続部のリコート方法において、

前記光ファイバ融着接続工程の後であって前記樹脂被覆工程の前に、前記光ファイバ素線の光ファイバ融着接続部を水平状態に保持して、樹脂容器内に充填された前記樹脂中に埋没させ、この光ファイバ融着接続部に樹脂を予備被覆することを特徴とする光ファイバ融着接続部のリコート方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、融着接続を施した光ファイバ露出部、すなわち光ファイバの融着接続部に樹脂で再被覆（リコート）する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図6に示すように、光ファイバ2、2に、例えば紫外線硬化性樹脂等からなる被覆層3、3を被せてなる一対の光ファイバ素線1、1同士を融着接続するには、まず前記光ファイバ素線1、1の端末部において、被覆層3、3を所定長除去して光ファイバ露出部4、4を形成し、しかる後、これら光ファイバ露出部4、4の先端同士を突き合わせた状態で、この突き合わせた部分を放電加熱等の方法で局所加熱して融着接続して光ファイバ融着接続部12を形成する。このような工程を光ファイバ融着接続工程と称する。

【0003】さて、このように融着接続されて一本になった光ファイバ素線1の光ファイバ融着接続部12には、再度、その外側に未硬化の樹脂7を被覆し、これを硬化させて再被覆層8を形成し、光ファイバ融着接続部12を再保護する必要がある。そのためには、前記光ファイバ素線1を挿通可能な樹脂溜め部6を形成した半割り型のダイス5と樹脂硬化器9を用いて、図7、図8に示す作業を行う。

【0004】すなわち、まず図7に示すように、上述の

片矢印方向）に相対的に移動させる（以下、単に、ダイス5を移動させる、と称する）。

【0006】これにより樹脂溜め部6内に充填された硬化の樹脂7を光ファイバ融着接続部12に被覆し、の部分の光ファイバ素線1を、樹脂溜め部6最下部のファイバ素線出口11からダイス5外部、つまり図7はダイス5の下部へと引き出す。

【0007】しかる後、図8に示すように、ダイス5部へ出てきた未硬化の樹脂7を樹脂硬化器9によって例えば紫外線を照射する等の方法により、硬化させて光ファイバ融着接続部12の外側に、硬化状態の樹脂7、すなわち再被覆層8を形成する。このように光ファイバ融着接続部12に未硬化の樹脂7を被覆する工程、未硬化の樹脂7を硬化させる工程をそれぞれ樹脂被覆工程、樹脂硬化工程と称する。

【0008】ここでダイス5では、単に未硬化の樹脂を適当な量、溜めることができる程度の容置で樹脂溜め部6を形成している。そのため、ダイス5としては、記樹脂溜め部6の光ファイバ素線1挿通方向の全長L（図7に示す両矢印hの長さ）が長いものは使用されない。例えば、光ファイバ融着接続部12の全長H（図7に示す両矢印Hの長さ）が20mm程度であるに対して、樹脂溜め部6の全長hは10mm程度であり、 $h < H$ という関係である。

【0009】さて、このようにして光ファイバ融着接続部12のリコートを行うと、光ファイバ融着接続部12のうち図7中のaの部分では、ダイス5を移動させるに、既に、光ファイバ融着接続部12が樹脂7中に埋まっているため、樹脂7は光ファイバ融着接続部12まに十分馴染んだ状態になっている。従って、この部分形成された再被覆層8と光ファイバ融着接続部12との接着性は、良好であった。しかも図7に示す状態では樹脂溜め部6内の樹脂7中に入り込んだ気泡は樹脂7上方側に抜け出るので、光ファイバ融着接続部12の部分に気泡が残ることはなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし光ファイバ融着接続部12のうち図7中のbの部分（ダイス5を移動させる前には未だ樹脂7に浴していない部分）では、ダイス5を移動させることによって初めて樹脂7が被覆され、しかも光ファイバ融着接続部12表面に樹脂7が十分に馴染む前にダイス5外部へと出てしまい、その樹脂7が硬化していた。

(3)

特開平9-166718

3

部12に付着する等、光ファイバ素線1自体が使用不能になっていた。

【0012】さらにひどい場合には、この光ファイバ融着接続部12のbの部分樹脂7に埋没する際に当該光ファイバ融着接続部12と樹脂7との間に気泡が入り込み、その状態で樹脂7が硬化してしまっていた。特に図7における上側の被覆層3端部の付近では、この被覆層3端部が気泡が樹脂7の上方向に抜け出ていくのに邪魔になるため、前記気泡が潜り易かった。

【0013】従ってこの樹脂7が硬化してなる再被覆層8中の気泡は、光ファイバ素線1に対する曲げ、あるいは雰囲気温度変化等によって変形あるいは膨張し、これにより再被覆層8が内部の光ファイバ融着接続部12を圧迫するため、光伝送特性が悪化することがあった。またこの気泡の部分から再被覆層8が破れると、光ファイバ融着接続部12が剥き出しになるため、上述の剥離の場合と同様、光ファイバ素線1自体が使用不能になっていた。このような問題は、光ファイバ素線1の再被覆層8形成部に対して疲労試験を施した場合にも発生し、光ファイバ素線1の長期信頼性が得られなかった。

【0014】本発明は前記課題を解決するためになされたもので、その目的は、光ファイバ素線自体が使用不能になることや、光伝送損失の増加を防止し、光ファイバ素線の長期信頼性を得ることができる光ファイバ融着接続部のリコート方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法は、光ファイバに被覆層を被せてなる一対の光ファイバ素線の各端末部の前記被覆層を所定長除去して光ファイバ露出部を形成し、これら光ファイバ露出部の先端同士を融着接続して光ファイバ融着接続部を形成し、前記一対の光ファイバ素線同士を一本の光ファイバ素線にする光ファイバ融着接続工程を経た後、前記光ファイバ融着接続部に樹脂を被覆する樹脂被覆工程を経て、しかる後、この樹脂を硬化する樹脂硬化工程を行なう光ファイバ融着接続部のリコート方法において、前記光ファイバ融着接続工程の後であって前記樹脂被覆工程の前に、前記光ファイバ素線の光ファイバ融着接続部を水平状態に保持して、樹脂容器内に充填された前記樹脂中に埋没させ、この光ファイバ融着接続部に樹脂を予備被覆することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】上記本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法では、光ファイバ融着接続工程の後であって樹脂被覆工程の前に、光ファイバ素線のうち光ファイバ融着接続部の部分を水平状態に保持して、樹脂容器内に充填された樹脂中に埋没させ、この光ファイバ融着接続部に樹脂を予備被覆する。これにより光ファイバ融着接続部には、被覆層は少ないかもしれないが、樹脂が被覆される。

4

【0017】そのため次の樹脂被覆工程では、既に光ファイバ融着接続部に被覆されている樹脂に、新たに同じ樹脂を付着させることになるので樹脂を十分被覆させることができる。また仮に、まだ光ファイバ融着接続部が剥き出しになっている部分があったとしても、この工程でもう一度樹脂を確実に被覆することができる。このように樹脂被覆工程の前に光ファイバ融着接続部に樹脂を予備塗布し、その後、樹脂被覆工程を行なうことにより、光ファイバ融着接続部に樹脂をより良く馴染ませることができる。

【0018】また、前述のように、光ファイバ融着接続部を水平状態に保持して樹脂を予備被覆することにより、被覆層端部付近に被覆される樹脂中の気泡を容易に上方向に抜け出させることができるので、この部分の樹脂中の気泡はほとんどなくなる。しかも予備被覆による樹脂は、被覆層端部の付近では、表面張力のため、多く被覆され易いので、樹脂被覆工程においてこの部分の樹脂中に新たに気泡が入り込む可能性は低い。

【0019】従って、このような樹脂被覆工程の後、樹脂硬化工程で樹脂を硬化させると、光ファイバ融着接続部に樹脂が良く馴染み、かつ樹脂中に気泡がほとんどないので、光ファイバ融着接続部の外側に形成された再被覆層は、光ファイバ融着接続部に十分接着される。

【0020】よって、再被覆層は剥離し難くなっているため、再被覆層が破れて素線内部の光ファイバ融着接続部が剥き出しになって光ファイバ素線自体が使用不能になるようなことは防止される。

【0021】また光ファイバ素線の曲げや雰囲気温度変化等が生じても、再被覆層中には気泡がほとんどないので、再被覆層が内部の光ファイバ融着接続部を圧迫することが防止される。従って、光伝送特性の悪化を防止でき、かつ光ファイバ素線の再被覆層形成部に対して疲労試験を施した場合には、光ファイバ素線の長期信頼性が得られるようになる。

【0022】ただし、本発明において、光ファイバ融着接続部を水平状態に保持するという意味は、厳密な意味で光ファイバ融着接続部を水平状態に保持することではなく、単に、光ファイバ融着接続部をその長手方向が垂直方向よりも水平方向に近い状態に保持する、という程度の意味であり、樹脂容器内の樹脂中で光ファイバ融着接続部の被覆層端部付近の気泡を上側に抜け出させることができればよい。例えば、光ファイバ融着接続部両端側の被覆層をそれぞれ手で把持して、両手の間隔を調節して光ファイバ融着接続部を下方にたるませ、この状態のまま樹脂中に光ファイバ融着接続部を埋没させればよい。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施の形態を図面に従って詳細に説明する。図1～図5に、本発明の光ファイバの融着接続部のリコート方法の一例を示す。

(4)

特開平9-16671

5

【0024】まず光ファイバ融着接続工程を行なった。図1に示すように、図6の場合と同様に、光ファイバ2、2（外径125 μ m）に紫外線硬化樹脂からなる被覆層3、3（外径420 μ m）を被せてなる一対の光ファイバ素線1、1の先端部の前記被覆層3、3をそれぞれ約10mmずつ剥ぎ、これにより露出した光ファイバ露出部4、4の先端同士を融着接続し、光ファイバ融着接続部12を形成した。こうして長さHが合計約20mmの光ファイバ融着接続部12が形成された一本の光ファイバ素線1が出来上がった。

【0025】次いで図2に示すように、樹脂予備被覆工程を行なった。すなわち、樹脂容器10内に未硬化の樹脂7を充填した状態で、光ファイバ素線1の光ファイバ融着接続部12がほぼ水平状態になるようにその両端側の被覆層3、3をそれぞれ把持して光ファイバ融着接続部12の部分を前記樹脂容器内の樹脂7中に埋没させ、そのまま30秒程度放置し、光ファイバ融着接続部12に樹脂7を予備被覆した。このとき光ファイバ融着接続部12の被覆層3、3端部付近に溜まった気泡は、樹脂7の界面上方に抜け出てしまい、ほとんどなくなった。しかる後、樹脂容器10内の樹脂7中から光ファイバ融着接続部12を引き上げた。

【0026】次に、樹脂被覆工程と樹脂硬化工程とを連続して行なった。すなわちまず図3に示すようなダイス5を準備した。このダイス5は、例えば光ファイバ素線1挿通方向に二つ割れする割れダイスで、使用時には、光ファイバ素線1を樹脂溜め部6内に挟み込んだ状態で前記割れダイスを組み合わせ、ボルト等で固着する仕組みのものである。また樹脂溜め部6の長さhは10mmである。

【0027】前記ダイス5の下方には、未硬化の樹脂7に紫外線を照射する紫外線照射源として、樹脂硬化器9が設置されている。

【0028】このようなダイス5の樹脂溜め部6内に、図3に示すように、前記光ファイバ素線1を挿通し、この状態で、光ファイバ素線1であって樹脂溜め部6内に挿通されない被覆層3、3の部分を例えばクランプによって把持し、このクランプを上下方向に移動させて、光ファイバ融着接続部12下部が前記樹脂溜め部6内に入るように光ファイバ素線1の位置を調整した。

【0029】そして、ダイス5の樹脂溜め部6に、例えば紫外線硬化樹脂等からなる未硬化の樹脂7を流し込んで充填した。

6

ファイバ融着接続部12に十分に被覆された未硬化の樹脂7がダイス5の下部へ抜け出て、その外径が樹脂溜め部6の光ファイバ素線出口11の径とほぼ同一となつてゐる間に樹脂硬化器9によって硬化され、再被覆層8が成された。この再被覆層8中には、気泡がほとんどない。【0032】ここで、以上のように図1～図5に示す本発明の方法で得られた光ファイバ素線1と、図6～図8に示す従来方法で得られた光ファイバ素線1とで、再被覆層8中の気泡の数を確認し、比較したところ、ダイス5の移動速度を20mm/sとした場合、本発明の方法で1個、従来のもので22個と、本発明の方法によって得られた光ファイバ素線1の方が再被覆層8中の気泡格段に少なくなっていることが確認された。

【0033】またこの本発明の方法によって得られた光ファイバ素線1に、長期信頼性を検査する疲労試験をしたところ、全ての条件を満足して長期信頼性が得られた。また前記光ファイバ素線1を用いてテープ状光ファイバ心線を製造し、実際に使用したところ、再被覆層が剥れることは全くなかった。

【0034】ここで本実施例では、未硬化の樹脂7をそのまま使用したが、使用前、すなわち樹脂7の予備被覆の前や樹脂被覆工程の前に、予め減圧雰囲気下で放置しておく等、予め前記樹脂7の内部から気泡を取り除いておいた方が好ましい。

【0035】また本実施例では、樹脂7として紫外線硬化性樹脂を使用した例を示したが、本発明で使用される樹脂7はこれに限定されるものではなく、例えば熱硬化性樹脂等であってもよい。

【0036】さらに本実施例では、樹脂予備被覆工程で、30秒間、光ファイバ融着接続部12を樹脂7中に埋没させたが、本発明の光ファイバ融着接続部のリート方法では、このような埋没時間はとくに限定されるのではなく、適宜決定すればよい。

【0037】本実施例では、光ファイバ融着接続工程、樹脂予備被覆工程、樹脂被覆工程、樹脂硬化工程だけを行った例を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、前述の各工程の前後に他の工程が入っていることも言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】本発明の光ファイバ融着接続部のリート方法によれば、樹脂被覆工程の前に光ファイバ融着接続部に樹脂を予備塗布しておくことにより、再被覆層

7

長期信頼性が得られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例における光ファイバ融着接続工程によって得られる光ファイバ素線を示す側面図。

【図2】 本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例における樹脂被覆工程を一部断面状態で示す説明図。

【図3】 本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例における樹脂被覆工程の一部を一部断面状態

で示す説明図。

【図4】 本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例における樹脂被覆工程の一部を一部断面状態

で示す説明図。

【図5】 本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例において、ダイスの光ファイバ素線出口付近を拡大して示す断面図。

【図6】 従来の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一側における光ファイバ融着接続工程によって得られる光ファイバ素線を示す側面図。

(5)

特開平9-166718

8

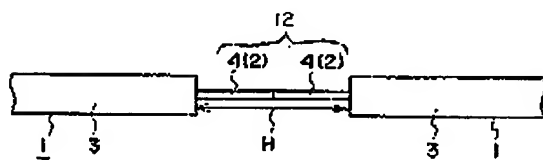
*【図7】 従来の光ファイバの融着接続部のリコート方法の一側における樹脂被覆工程を一部断面状態で示す説明図。

【図8】 従来の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一側において、樹脂硬化工程後、光ファイバ融着接続部の外側に再被覆層が形成された状態を一部断面状態で示す説明図。

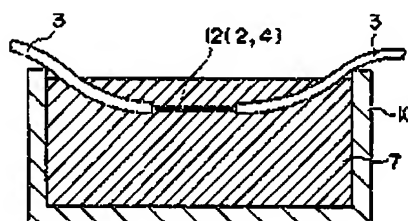
【符号の説明】

- 1 光ファイバ素線
- 2 光ファイバ
- 3 被覆層
- 4 光ファイバ露出部
- 5 ダイス
- 6 樹脂溜め部
- 7 樹脂（未硬化のもの）
- 8 再被覆層
- 9 樹脂硬化器
- 10 樹脂容器
- 11 光ファイバ素線出口
- 12 光ファイバ融着接続部

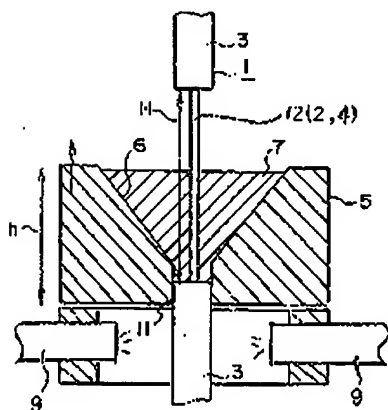
【図1】



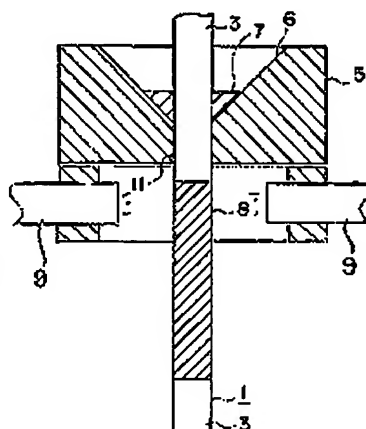
【図2】



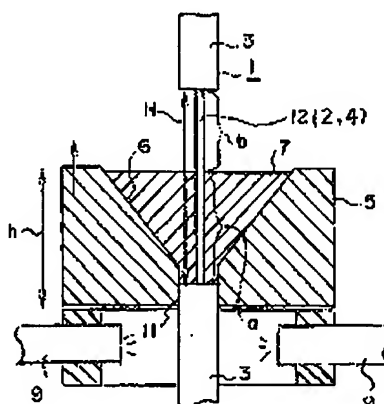
【図3】



【図4】



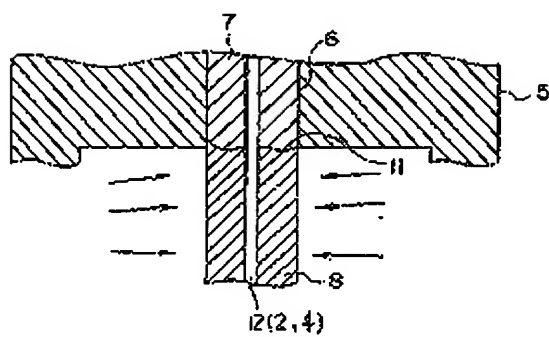
【図7】



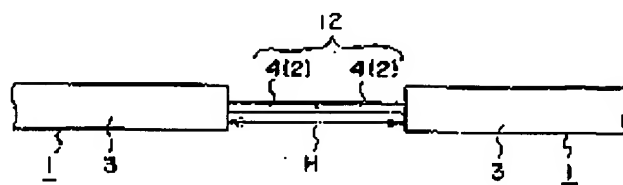
(5)

特開平9-16671

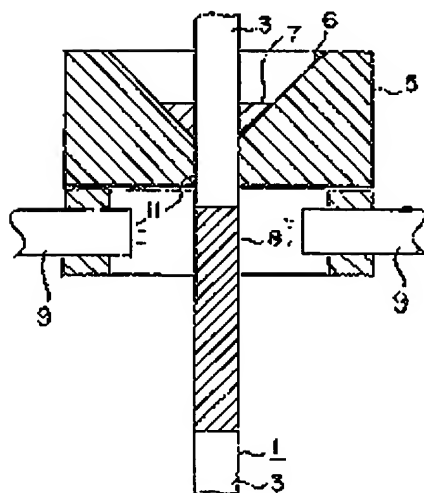
【図5】



【図6】



【図8】



Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁 (JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報 (A)

(11)【公開番号】

特開平9-166718

(43)【公開日】

平成9年(1997)6月24日

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 166718

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1997 (1997) June 24 days

Public Availability

(43)【公開日】

平成9年(1997)6月24日

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1997 (1997) June 24 days

Technical

(54)【発明の名称】

光ファイバ融着接続部のリコート方法

(54) [Title of Invention]

RECOAT METHOD OF OPTICAL FIBER MELT
ADHESION CONNECTOR

(51)【国際特許分類第6版】

G02B 6/255

(51) [International Patent Classification, 6th Edition]

G02B 6/255

【FI】

G02B 6/24 301

[FI]

G02B 6/24 301

【請求項の数】

1

[Number of Claims]

1

【出願形態】

OL

[Form of Application]

OL

【全頁数】

6

[Number of Pages in Document]

6

Filing

【審査請求】

未請求

[Request for Examination]

Unrequested

(21)【出願番号】

特願平7-326665

(21) [Application Number]

Japan Patent Application Hei 7 - 326665

(22)【出願日】

平成7年(1995)12月15日

(22) [Application Date]

1995 (1995) December 15 days

Parties**Applicants**

(71)【出願人】

【識別番号】

000005290

【氏名又は名称】

古河電気工業株式会社

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) [Applicant]

[Identification Number]

000005290

[Name]

FURUKAWA ELECTRIC CO. LTD. (DB 69-055-3763)

[Address]

Tokyo Prefecture Chiyoda-ku Marunouchi 2-6-1

Inventors

(72)【発明者】

【氏名】

若林 哲雄

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(72) [Inventor]

[Name]

Wakabayashi Tetsuo

[Address]

Inside of Tokyo Prefecture Chiyoda-ku Marunouchi 2-6-1
Furukawa Electric Co. Ltd. (DB 69-055-3763)**Abstract**

(57)【要約】

(修正有)

【課題】

光ファイバ素線の長期信頼性を得ることができる光ファイバ融着接続部のリコート方法を提供する。

【解決手段】

光ファイバ 2 に被覆層 3 を被せてなる一対の光ファイバ素線の各端末部の前記被覆層を所定長除去して光ファイバ露出部 4 を形成し、この露出部 4 の先端同士を融着接続して光ファイバ融着接続部 12 を形成し、前記一対の光ファイバ素線同士を一本の光ファイバ素線にする光ファイバ融着接続工程を経た後、光ファイバ融着接続部に樹脂 7 を被覆する樹脂被覆工程を経て、この樹脂 7 を硬化する樹脂硬化工程を行なう光ファイバ融着接続部のリコート方法において、前記樹脂被覆工程の前に、前記光ファイバ素線の光ファイバ融着接続部 12 を水平状態に保持して、樹脂容器 10 内に充填された樹脂 7 中に埋没させ、この光ファイバ融着接続部に樹脂 7 を予備被覆する光ファイバ融着接続部のリコート方法。

(57) [Abstract]

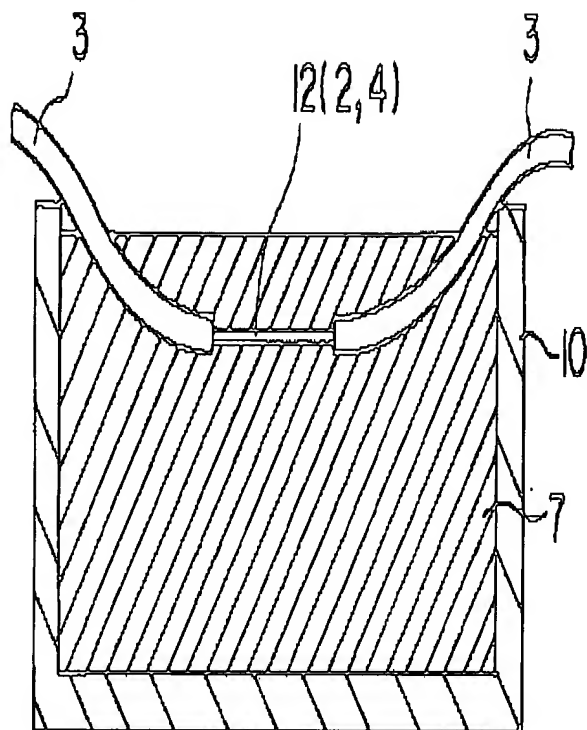
(There is an amendment.)

[Problems to be Solved by the Invention]

recoat method of optical fiber melt adhesion connector which can acquire long term reliability of optical fiber strand is offered.

[Means to Solve the Problems]

Putting coating layer 3 to optical fiber 2, specified length removing aforementioned coating layer of each end part of optical fiber strand of pair which becomes, afterpassing optical fiber melt adhesion connecting step where it forms optical fiber exposed part 4, melt adhesion connects the ends of this exposed part 4 and forms optical fiber melt adhesion connector 12, designates optical fiber strand of the aforementioned pair as one optical fiber strand, passing by resin coating process which covers resin 7 in optical fiber melt adhesion connector, Regarding to recoat method of optical fiber melt adhesion connector which does resin curing process which hardens this resin 7, before aforementioned resin coating process, keeping optical fiber melt adhesion connector 12 of aforementioned optical fiber strand in horizontal state, embedding doing in resin 7 which is filled inside resin container 10, in this optical fiber melt adhesion connector recoat method. of optical fiber melt adhesion connector which resin 7 preparatory is covered



Claims

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバに被覆層を被せてなる一対の光ファイバ素線の各端末部の前記被覆層を所定長除去して光ファイバ露出部を形成し、

これら光ファイバ露出部の先端同士を融着接続して光ファイバ融着接続部を形成し、前記一対の光ファイバ素線同士を一本の光ファイバ素線にする光ファイバ融着接続工程を経た後、

前記光ファイバ融着接続部に樹脂を被覆する樹脂被覆工程を経て、

しかる後、この樹脂を硬化する樹脂硬化工程を行なう光ファイバ融着接続部のリコート方法において、

前記光ファイバ融着接続工程の後であって前記樹脂被覆工程の前に、前記光ファイバ素線の光ファイバ融着接続部を水平状態に保持して、樹脂容器内に充填された前記樹脂中に埋没させ、この光ファイバ融着接続部に樹脂を予備被覆することを特徴とする光ファイバ融着接続部のリコート方法。

[Claim(s)]

[Claim 1]

Putting coating layer to optical fiber, specified length removing aforementioned coating layer of each end part of optical fiber strand of pair which becomes, it forms optical fiber exposed part,

melt adhesion connecting ends of these optical fiber exposed part, after passing optical fiber melt adhesion connecting step which forms optical fiber melt adhesion connector, designates optical fiber strand of aforementioned pair as one optical fiber strand,

Passing by resin coating process which covers resin in aforementioned optical fiber melt adhesion connector,

After that, regarding to recoat method of optical fiber melt adhesion connector which does resin curing process which hardens this resin,

After aforementioned optical fiber melt adhesion connecting step before aforementioned resin coating process, keeping optical fiber melt adhesion connector of aforementioned optical fiber strand in horizontal state, embedding doing in aforementioned resin which is filled inside resin container, preparatory it covers resin in this optical fiber melt adhesion connector recoat method. of optical fiber melt adhesion connector which is made feature

Specification**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、融着接続を施した光ファイバ露出部、すなわち光ファイバの融着接続部を樹脂で再被覆(リコート)する方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

図 6 に示すように、光ファイバ 2、2 に、例えば紫外線硬化性樹脂等からなる被覆層 3、3 を被せてなる一対の光ファイバ素線 1、1 同士を融着接続するには、まず前記光ファイバ素線 1、1 の端末部において、被覆層 3、3 を所定長除去して光ファイバ露出部 4、4 を形成し、しかる後、これら光ファイバ露出部 4、4 の先端同士を突き合わせた状態で、この突き合わせた部分を放電加熱等の方法で局所加熱して融着接続して光ファイバ融着接続部 12 を形成する。

このような工程を光ファイバ融着接続工程と称する。

【0003】

さて、このように融着接続されて一本になった光ファイバ素線 1 の光ファイバ融着接続部 12 には、再度、その外側に未硬化の樹脂 7 を被覆し、これを硬化させて再被覆層 8 を形成し、光ファイバ融着接続部 12 を再保護する必要がある。

そのためには、前記光ファイバ素線 1 を挿通可能な樹脂溜め部 6 を形成した半割り型のダイス 5 と樹脂硬化器 9 を用いて、図 7、図 8 に示す作業を行う。

【0004】

すなわち、まず図 7 に示すように、上述の通り融着接続が施された光ファイバ素線 1 を、前記ダイス 5 の樹脂溜め部 6 に挿通し、この状態で前記樹脂溜め部 6 に、例えば紫外線硬化樹脂等の未硬化の樹脂 7 を充填する。

【0005】

こうして光ファイバ融着接続部 12 の先端側(図 7 中、a の部分)が前記樹脂 7 に埋没した状態から、ダイス 5 を光ファイバ素線 1 の長手方向(ここ

adhesion connector which is made feature

[Description of the Invention]**[0001]****[Technological Field of Invention]**

this invention melt adhesion connector of optical fiber exposed part、namely optical fiber which administers melt adhesion connection re-is covered regards (recoat) method which with the resin.

[0002]**[Prior Art]**

As shown in Figure 6, in optical fiber 2, 2, putting coating layer 3, 3 which consistsof for example ultraviolet light curing resin etc, melt adhesion you connect optical fiber strand 1, 1 of pair whichbecomes, specified length removing coating layer 3, 3 first in end part of theaforementioned optical fiber strand 1, 1, with state which forms optical fiber exposed part 4, 4, afterthat, faces ends of these optical fiber exposed part 4, 4, This section heating portion which it faces with dischargeheating or other method, melt adhesion connecting, it forms optical fiber melt adhesion connector 12.

This kind of step is named optical fiber melt adhesion connecting step.

[0003]

Well, this way melt adhesion being connected, it is necessary in optical fiber melt adhesion connector 12 of optical fiber strand 1 which has become one, for second time, to cover the uncured resin 7 in outside, to harden this and to form re-coating layer 8, re-toprotect optical fiber melt adhesion connector 12.

For that, work of showing aforementioned optical fiber strand 1 in Figure 7、Figure 8 making use of die 5 and resin curing vessel 9 of semi- dividing typewhich formed insertable resin pool part 6, is done.

[0004]

As namely, shown first in Figure 7, above-mentioned sort insertion it does optical fiber strand 1 where melt adhesion connection is administered, in resin pool part 6 of aforementioned die 5, in aforementioned resin pool part 6, for example ultraviolet light curing resin or other uncured resin 7 is filled with this state.

[0005]

In this way, end side (In Figure 7, portion of a) of optical fiber melt adhesion connector 12 from state which embedding is done, moves die 5 to lengthwise direction (Here one arrow

では片矢印方向)に相対的に移動させる(以下、単に、ダイス 5 を移動させる、と称する)。

【0006】

これにより樹脂溜め部 6 内に充填された未硬化の樹脂 7 を光ファイバ融着接続部 12 に被覆し、この部分の光ファイバ素線 1 を、樹脂溜め部 6 最下部の光ファイバ素線出口 11 からダイス 5 外部、つまり図 7 ではダイス 5 の下部へと引き出す。

【0007】

しかる後、図 8 に示すように、ダイス 5 外部へ出てきた未硬化の樹脂 7 を樹脂硬化器 9 によって、例えば紫外線を照射する等の方法により、硬化させて、光ファイバ融着接続部 12 の外側に、硬化状態の樹脂 7、すなわち再被覆層 8 を形成する。

このように光ファイバ融着接続部 12 に未硬化の樹脂 7 を被覆する工程と未硬化の樹脂 7 を硬化させる工程をそれぞれ樹脂被覆工程、樹脂硬化工程と称する。

【0008】

ここでダイス 5 では、単に未硬化の樹脂 7 を適量な量、溜めることができる程度の容量で樹脂溜め部 6 を形成している。

そのため、ダイス 5 としては、前記樹脂溜め部 6 の光ファイバ素線 1 挿通方向の全長 h (図 7 に示す両矢印 h の長さ)が長いものは使用されていない。

例えば、光ファイバ融着接続部 12 の全長 H (図 7 に示す両矢印 H の長さ)が 20mm 程度であるのに対して、樹脂溜め部 6 の全長 h は 10mm 程度であり、 h

【0009】

さて、このようにして光ファイバ融着接続部 12 のリコートを行うと、光ファイバ融着接続部 12 のうち図 7 中の a の部分では、ダイス 5 を移動させる前に、既に、光ファイバ融着接続部 12 が樹脂 7 中に埋没しているため、樹脂 7 は光ファイバ融着接続部 12 表面に十分馴染んだ状態になっている。

従って、この部分に形成された再被覆層 8 と光ファイバ融着接続部 12 との接着性は、良好であった。

しかも図 7 に示す状態では、樹脂溜め部 6 内の樹脂 7 中に入り込んだ気泡は樹脂 7 の上方側に抜け出るので、光ファイバ融着接続部 12 の a

direction) of optical fiber strand 1 relatively in aforementioned resin 7 (Below, simply, die 5 is moved, that it names.).

[0006]

Because of this uncured resin 7 which is filled inside resin pool part 6 is covered in optical fiber melt adhesion connector 12, optical fiber strand 1 of this portion, with die 5 outside, being plugged Figure 7 is pulled out to with bottom of die 5 from optical fiber strand outlet 11 of resin pool part 6 bottommost part.

[0007]

After that, as shown in Figure 8, with resin curing vessel 9, hardening the uncured resin 7 which appears to die 5 outside with or other method which irradiates the for example ultraviolet light, in outside of optical fiber melt adhesion connector 12, resin 7, of hardened state namely it forms re-coating layer 8.

This way step which hardens step and uncured resin 7 which cover uncured resin 7 in optical fiber melt adhesion connector 12 is named respective resin coating process, resin curing process.

[0008]

Here with die 5, resin pool part 6 is formed with capacity of extent which suitable quantity, reservoir h can do uncured resin 7 simply.

Because of that, those where total length h (length of both arrows h which is shown in Figure 7) of optical fiber strand 1 insertion direction of the aforementioned resin pool part 6 is long as die 5, are not used.

total length h of resin pool part 6 with 10 mm extent, is relationship, h

[0009]

Well, when recoat of optical fiber melt adhesion connector 12 is done this way, with portion of a in inside Figure 7 of optical fiber melt adhesion connector 12, before moving die 5, because already, optical fiber melt adhesion connector 12 embedding has made in resin 7, as for the resin 7 it has become state which fully adapts in optical fiber melt adhesion connector 12 surface.

Therefore, adhesiveness of re-coating layer 8 and optical fiber melt adhesion connector 12 which were formed to this portion was satisfactory.

Furthermore because with state which is shown in Figure 7, it comes out gas bubble which enters in resin 7 inside resin pool part 6 to the upward side of resin 7, there was not a thing

の部分に気泡が残ることはなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかし光ファイバ融着接続部 12 のうち図 7 中の b の部分(ダイス 5 を移動させる前には未だ樹脂 7 に浴していない部分)では、ダイス 5 を移動させることによって初めて樹脂 7 が被覆され、しかも光ファイバ融着接続部 12 表面に樹脂 7 が十分に馴染む前にダイス 5 外部へと出てしまい、そのまま樹脂 7 が硬化していた。

【0011】

従って、b の部分で光ファイバ融着接続部 12 の外側に形成された再被覆層 8 は、光ファイバ融着接続部 12 に十分接着されていないことがあった。

よって、この部分では、再被覆層 8 が剥離し易く、ここから再被覆層 8 全体までもが破れることがあり、そうなった場合、素線内部の光ファイバ融着接続部 12 が剥き出しになってしまうので、例えば水分が光ファイバ融着接続部 12 に付着する等、光ファイバ素線 1 自体が使用不能になっていた。

【0012】

さらにひどい場合には、この光ファイバ融着接続部 12 の b の部分が樹脂 7 に埋没する際に当該光ファイバ融着接続部 12 と樹脂 7 との間に気泡が入り込み、その状態で樹脂 7 が硬化してしまっていた。

特に図 7 における上側の被覆層 3 端部の付近では、この被覆層 3 端部が気泡が樹脂 7 の上方向に抜け出ていくのに邪魔になるため、前記気泡が溜まり易かった。

【0013】

従ってこの樹脂 7 が硬化してなる再被覆層 8 中の気泡は、光ファイバ素線 1 に対する曲げ、あるいは雰囲気の温度変化等によって変形あるいは膨張し、これにより再被覆層 8 が内部の光ファイバ融着接続部 12 を圧迫するため、光伝送特性が悪化することがあった。

またこの気泡の部分から再被覆層 8 が破れると、光ファイバ融着接続部 12 が剥き出しになるため、上述の剥離の場合と同様、光ファイバ素線 1 自体が使用不能になっていた。

where gas bubble remains in portion of a of optical fiber melt adhesion connector 12.

[0010]

[Problems to be Solved by the Invention]

But with portion (Before moving die 5, portion which has not bathed yet in the resin 7) of b in inside Figure 7 of optical fiber melt adhesion connector 12, resin 7 was covered for first time die 5 is moved by, furthermore before resin 7 adapts to fully in the optical fiber melt adhesion connector 12 surface, appeared to with die 5 outside, resin 7 had hardened that way.

[0011]

Therefore, re-coating layer 8 which was formed to outside of optical fiber melt adhesion connector 12 with portion of b fully has not glued in optical fiber melt adhesion connector 12 was.

Depending, with this portion, re-coating layer 8 to be easy to peel off, to also re-coating layer 8 entirely tears from here, to be, when it becomes so, because optical fiber melt adhesion connector 12 of strand internal becomes bare, for example water in optical fiber melt adhesion connector 12 deposits such as, optical fiber strand 1 itself had become unuseable.

[0012]

Furthermore when it is terrible, when portion of b of this optical fiber melt adhesion connector 12 embedding doing in resin 7, gas bubble entered between the this said optical fiber melt adhesion connector 12 and resin 7, resin 7 had hardened with state.

Especially, with vicinity of coating layer 3 end of topside in Figure 7, although this coating layer 3 end gas bubble comes out in upward direction of resin 7, because it becomes disturbance, aforementioned gas bubble was easy to accumulate.

[0013]

Therefore this resin 7 hardening, because gas bubble in re-coating layer 8 which becomes, does deformation or blistering with such as bend or the temperature change of atmosphere for optical fiber strand 1, re-coating layer 8 pressure does the optical fiber melt adhesion connector 12 of internal because of this, light transport quality deteriorates had.

In addition when re-coating layer 8 tears from portion of this gas bubble, because optical fiber melt adhesion connector 12 becomes bare, similarity to case where it is an above-mentioned exfoliation, optical fiber strand 1 itself had become unusable.

このような問題は、光ファイバ素線 1 の再被覆層 8 形成部に対して疲労試験を施した場合にも発生し、光ファイバ素線 1 の長期信頼性が得られなかった。

【0014】

本発明は前記課題を解決するためになされたもので、その目的は、光ファイバ素線自体が使用不能になることや、光伝送損失の増加を防止し、光ファイバ素線の長期信頼性を得ることができる光ファイバ融着接続部のリコート方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法は、光ファイバに被覆層を被せてなる一対の光ファイバ素線の各端末部の前記被覆層を所定長除去して光ファイバ露出部を形成し、これら光ファイバ露出部の先端同士を融着接続して光ファイバ融着接続部を形成し、前記一対の光ファイバ素線同士を一本の光ファイバ素線にする光ファイバ融着接続工程を経た後、前記光ファイバ融着接続部に樹脂を被覆する樹脂被覆工程を経て、しかる後、この樹脂を硬化する樹脂硬化工程を行なう光ファイバ融着接続部のリコート方法において、前記光ファイバ融着接続工程の後であって前記樹脂被覆工程の前に、前記光ファイバ素線の光ファイバ融着接続部を水平状態に保持して、樹脂容器内に充填された前記樹脂中に埋没させ、この光ファイバ融着接続部に樹脂を予備被覆することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

上記本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法では、光ファイバ融着接続工程の後であって樹脂被覆工程の前に、光ファイバ素線のうち光ファイバ融着接続部の部分を水平状態に保持して、樹脂容器内に充填された樹脂中に埋没させ、この光ファイバ融着接続部に樹脂を予備被覆する。

これにより光ファイバ融着接続部には、被覆量は少ないかもしれないが、樹脂が被覆される。

【0017】

had become unuseable.

This kind of problem could occur, when fatigue test is administered vis-a-vis re-coating layer 8 forming part of optical fiber strand 1, could not acquire long term reliability of optical fiber strand 1.

【0014】

As for this invention being something which can be made in order to solve aforementioned problem, as for objective, optical fiber strand itself becomes the unuseable, it is to offer recoat method of optical fiber melt adhesion connector which can prevent the increase of light transport loss, can acquire long term reliability of optical fiber strand.

【0015】

[Means to Solve the Problems]

After passing optical fiber melt adhesion connecting step where recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention, putting coating layer to optical fiber, specified length removing aforementioned coating layer of each end part of optical fiber strand of pair which becomes, forms the optical fiber exposed part, melt adhesion connects ends of these optical fiber exposed part and forms the optical fiber melt adhesion connector, designates optical fiber strand of aforementioned pair as one optical fiber strand, Passing by resin coating process which covers resin in aforementioned optical fiber melt adhesion connector, after that, regarding to recoat method of optical fiber melt adhesion connector which does the resin curing process which hardens this resin, after aforementioned optical fiber melt adhesion connecting step before aforementioned resin coating process, keeping optical fiber melt adhesion connector of the aforementioned optical fiber strand in horizontal state, embedding doing in the aforementioned resin which is filled inside resin container, resin preparatory is covered makes feature in this optical fiber melt adhesion connector.

【0016】

[Embodiment of the Invention]

With recoat method of optical fiber melt adhesion connector of above-mentioned this invention, after the optical fiber melt adhesion connecting step before resin coating process, keeping portion of inside optical fiber melt adhesion connector of the optical fiber strand in horizontal state, embedding doing in resin which is filled inside resin container, preparatory it covers resin in this optical fiber melt adhesion connector.

Because of this as for coating amount it is little, might to optical fiber melt adhesion connector . resin is covered.

【0017】

そのため次の樹脂被覆工程では、既に光ファイバ融着接続部に被覆されている樹脂に、新たに同じ樹脂を付着させることになるので樹脂を十分被覆させることができる。

また仮に、まだ光ファイバ融着接続部が剥き出しになっている部分があったとしても、この工程でもう一度樹脂を確実に被覆することができる。

このように樹脂被覆工程の前に光ファイバ融着接続部に樹脂を予備塗布し、その後、樹脂被覆工程を行なうことにより、光ファイバ融着接続部に樹脂をより良く馴染ませることができる。

【0018】

また、前述のように、光ファイバ融着接続部を水平状態に保持して樹脂を予備被覆することにより、被覆層端部付近に被覆される樹脂中の気泡を容易に上方向に抜け出させることができるので、この部分の樹脂中の気泡はほとんどなくなる。

しかも予備被覆による樹脂は、被覆層端部の付近では、表面張力のため、多く被覆され易いので、樹脂被覆工程においてこの部分の樹脂中に新たに気泡が入り込む可能性は低い。

【0019】

従って、このような樹脂被覆工程の後、樹脂硬化工程で樹脂を硬化させると、光ファイバ融着接続部に樹脂が良く馴染み、かつ樹脂中に気泡がほとんどないので、光ファイバ融着接続部の外側に形成された再被覆層は、光ファイバ融着接続部に十分接着される。

【0020】

よって、再被覆層は剥離し難くなっているので、再被覆層が破れて素線内部の光ファイバ融着接続部が剥き出しになって光ファイバ素線自体が使用不能になるようなことは防止される。

【0021】

また光ファイバ素線の曲げや雰囲気温度変化等が生じても、再被覆層中には気泡がほとんどないので、再被覆層が内部の光ファイバ融着接続部を圧迫することが防止される。

従って、光伝送特性の悪化を防止でき、かつ光ファイバ素線の再被覆層形成部に対して疲労試験を施した場合には、光ファイバ素線の長期信頼性が得られるようになる。

Because of that because with following resin coating process, in resin which is already covered to optical fiber melt adhesion connector, a new same resin it means to deposit, resin can be covered fully.

In addition assuming, that temporarily, there was a portion where still optical fiber melt adhesion connector becomes bare, it can cover resin once more securely with this step.

This way before resin coating process resin preparatory coating fabric is done in optical fiber melt adhesion connector, resin dyeing increases well in optical fiber melt adhesion connector, after that, by doing resin coating process, it is possible.

[0018]

In addition, aforementioned way, keeping optical fiber melt adhesion connector in horizontal state, because it can come out gas bubble in resin which is covered to the coating layer end vicinity by preparatory covering resin, easily to upward direction, gas bubble in resin of this portion for most part stops being.

Furthermore because resin is easy to be covered, with vicinity of coating layer end, because of surface tension, mainly with preparatory coating, possibility where gas bubble enters in resin of this portion anew in resin coating process is low.

[0019]

Therefore, when after this kind of resin coating process, resin is hardened with resin curing process, because resin to be good to optical fiber melt adhesion connector gas bubble for most part is not in fit, and resin, re-coating layer which was formed to outside of optical fiber melt adhesion connector fully glues in optical fiber melt adhesion connector.

[0020]

Depending, because re-coating layer has become difficult to peel off, there-coating layer tearing, optical fiber melt adhesion connector of strand internal becoming bare, kind of the optical fiber strand itself becoming unusable is prevented.

[0021]

In addition bend of optical fiber strand and temperature change etc of atmosphere occurring, because for most part there is not a gas bubble in there-coating layer, re-coating layer pressure does optical fiber melt adhesion connector of internal, it is prevented.

Therefore, be able to prevent deterioration of light transport quality, when fatigue test is administered at same time vis-a-vis re-coating formation section of optical fiber strand, it reaches point where long term reliability of the optical fiber strand is acquired.

【0022】

ただし、本発明において、光ファイバ融着接続部を水平状態に保持するという意味は、厳密な意味で光ファイバ融着接続部を水平状態に保持することではなく、単に、光ファイバ融着接続部をその長手方向が垂直方向よりも水平方向に近い状態に保持する、という程度の意味であり、樹脂容器内の樹脂中で光ファイバ融着接続部の被覆層端部付近の気泡を上側に抜け出させることができればよい。

例えば、光ファイバ融着接続部両端側の被覆層をそれぞれ手で把持して、両手の間隔を調節して光ファイバ融着接続部を下方にたるませ、この状態のまま樹脂中に光ファイバ融着接続部を埋没させればよい。

【0023】

【実施例】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って詳細に説明する。

図1~図5に、本発明の光ファイバの融着接続部のリコート方法の一例を示す。

【0024】

まず光ファイバ融着接続工程を行なった。

図1に示すように、図6の場合と同様に、光ファイバ2、2(外径125 μ m)に紫外線硬化樹脂からなる被覆層3、3(外径420 μ m)を被せてなる一対の光ファイバ素線1、1の先端部の前記被覆層3、3をそれぞれ約10mmずつ剥ぎ、これにより露出した光ファイバ露出部4、4の先端同士を融着接続し、光ファイバ融着接続部12を形成した。

こうして長さHが合計約20mmの光ファイバ融着接続部12が形成された一本の光ファイバ素線1が出来上がった。

【0025】

次いで図2に示すように、樹脂予備被覆工程を行なった。

すなわち、樹脂容器10内に未硬化の樹脂7を充填した状態で、光ファイバ素線1の光ファイバ融着接続部12がほぼ水平状態になるようにその両端側の被覆層3、3をそれぞれ把持して光

strand is acquired.

[0022]

However, regarding to this invention, meaning of keeping optical fiber melt adhesion connector in horizontal state, is not in precise sense to keep optical fiber melt adhesion connector in horizontal state, simply, optical fiber melt adhesion connector in sense of extent that lengthwise direction you keep in the state which is close to horizontal direction in comparison with perpendicular direction, It sneaks away from gas bubble of coating layer end vicinity of optical fiber melt adhesion connector to topside in resin inside resin container, る it should have been possible.

Grip doing coating layer of for example optical fiber melt adhesion connector both end sides by respective hand, adjusting spacing of both hands, it makes optical fiber melt adhesion connector lower sag and while it is this state embedding it should have done optical fiber melt adhesion connector in the resin.

[0023]

[Working Example(s)]

Below, following form of execution of this invention to drawing, you explain in detail.

In Figure 1~Figure 5, one example of recoat method of melt adhesion connector of optical fiber of the this invention is shown.

[0024]

First optical fiber melt adhesion connecting step was done.

As shown in Figure 1, in same way as case of Figure 6, putting coating layer 3, 3 (outer diameter 420 μ m) which consists of ultraviolet light curing resin in optical fiber 2, 2 (outer diameter 125 μ m), at a time respective approximately 10 mm it tore off the aforementioned coating layer 3, 3 of end part of optical fiber strand 1, 1 of pair which becomes, melt adhesion it connected ends of optical fiber exposed part 4, 4 which is exposed because of this, formed optical fiber melt adhesion connector 12.

In this way, length H one optical fiber strand 1 where optical fiber melt adhesion connector 12 of total approximately 20 mm was formed was completed.

[0025]

Next as shown in Figure 2, resin preparatory coating step was done.

In order inside namely, resin container 10 uncured resin 7 with state which is filled, for optical fiber melt adhesion connector 12 of optical fiber strand 1 almost to become horizontal state, grip doing coating layer 3, 3 of both end

ファイバ融着接続部 12 の部分を前記樹脂容器内の樹脂 7 中に埋没させ、そのまま 30 秒程度放置し、光ファイバ融着接続部 12 に樹脂 7 を予備被覆した。

このとき光ファイバ融着接続部 12 の被覆層 3、3 端部付近に溜まった気泡は、樹脂 7 の界面上方に抜け出てしまい、ほとんどなくなった。

しかる後、樹脂容器 10 内の樹脂 7 中から光ファイバ融着接続部 12 を引き上げた。

【0026】

次に、樹脂被覆工程と樹脂硬化工程とを連続して行なった。

すなわちまず図 3 に示すようなダイス 5 を準備した。

このダイス 5 は、例えば光ファイバ素線 1 挿通方向に二つ割れする割れダイスで、使用時には、光ファイバ素線 1 を樹脂溜め部 6 内に挟み込んだ状態で前記割れダイスを組み合わせ、ボルト等で固着する仕組みのものである。

また樹脂溜め部 6 の長さ h は 10mm である。

【0027】

前記ダイス 5 の下方には、未硬化の樹脂 7 に紫外線を照射する紫外線照射源として、樹脂硬化器 9 が設置されている。

【0028】

このようなダイス 5 の樹脂溜め部 6 内に、図 3 に示すように、前記光ファイバ素線 1 を挿通し、この状態で、光ファイバ素線 1 であって樹脂溜め部 6 内に挿通されない被覆層 3、3 の部分を例えばクランプによって把持し、このクランプを上下方向に移動させて、光ファイバ融着接続部 12 下部が前記樹脂溜め部 6 内に入るように光ファイバ素線 1 の位置を調整した。

【0029】

そして、ダイス 5 の樹脂溜め部 6 に、例えば紫外線硬化樹脂等からなる未硬化の樹脂 7 を流し込んで充填した。

【0030】

しかる後、ダイス 5 の下方で前記樹脂硬化器 9 から紫外線を照射させて前記樹脂硬化器 9 を作動させたままの状態、図 4 に示すように光ファイバ融着接続部 12 (図 4 中には図示せず) 全体

sides respectively, embedding doing portion of the optical fiber melt adhesion connector 12 in resin 7 inside aforementioned resin container, 30 second extent it left that way, preparatory covered resin 7 in optical fiber melt adhesion connector 12.

It came out gas bubble which this time accumulates in coating layer 3, 3 end vicinity of the optical fiber melt adhesion connector 12, in interface upward direction of resin 7, it became without for most part.

After that, optical fiber melt adhesion connector 12 was pulled up from in resin 7 inside the resin container 10.

[0026]

Next, continuing resin coating process and resin curing process, it did.

Namely, kind of die 5 which is shown first in Figure 3 was prepared.

This die 5, in for example optical fiber strand 1 insertion direction two with crack die which cracks, when using, is something of mechanism which becomes fixed with the bolt etc combining aforementioned crack die, with state which inserts optical fiber strand 1 into resin pool part 6.

In addition length h of resin pool part 6 is 10 mm.

[0027]

resin curing vessel 9 is installed in lower of aforementioned die 5 as ultraviolet irradiation source which irradiates ultraviolet light to uncured resin 7.

[0028]

As inside resin pool part 6 of this kind of die 5, shown in Figure 3, the aforementioned optical fiber strand 1 insertion was done, with this state, with the optical fiber strand 1 inside resin pool part 6 portion of coating layer 3, 3 which insertion is not done grip was done with for example clamp, this clamp was moved to the up/down direction, in order for optical fiber melt adhesion connector 12 bottom to go into aforementioned resin pool part 6, the position of optical fiber strand 1 was adjusted.

[0029]

And, in resin pool part 6 of die 5, pouring in uncured resin 7 which consists of for example ultraviolet light curing resin etc, it was filled.

[0030]

After that, with lower of die 5 irradiating ultraviolet light from aforementioned resin curing vessel, 9 as aforementioned resin curing vessel 9 with state while it is operated, shown in Figure 4, until optical fiber melt adhesion connector 12 (In

が前記ダイス 5 下部へ抜け出るまで、前記ダイス 5 を図 3 に示す片矢印方向に移動させた。

【0031】

こうすることで、図 5 に示すように、光ファイバ融着接続部 12 に十分に被覆された未硬化の樹脂 7 がダイス 5 の下部へ抜け出て、その外径が樹脂溜め部 6 の光ファイバ素線出口 11 の径とほぼ同一となっている間に樹脂硬化器 9 によって硬化され、再被覆層 8 が形成された。

この再被覆層 8 中には、気泡がほとんど入っていなかった。

【0032】

ここで、以上のように図 1~図 5 に示す本発明の方法で得られた光ファイバ素線 1 と、図 6~図 8 に示す従来方法で得られた光ファイバ素線 1 とで、再被覆層 8 中の気泡の数を確認し、比較したところ、ダイス 5 の移動速度を 20mm/s とした場合、本発明のもので 1 個、従来のもので 22 個と、本発明の方法によって得られた光ファイバ素線 1 の方が再被覆層 8 中の気泡が格段に少なくなっていることが確認された。

【0033】

またこの本発明の方法によって得られた光ファイバ素線 1 に、長期信頼性を検査する疲労試験を施したところ、全ての条件を満足して長期信頼性が得られた。

また前記光ファイバ素線 1 を用いてテープ状光ファイバ心線を製造し、実際に使用したところ、再被覆層 8 が破れることは全くなかった。

【0034】

ここで本実施例では、未硬化の樹脂 7 をそのまま使用したが、使用前、すなわち樹脂 7 の予備被覆の前や樹脂被覆工程の前に、予め減圧雰囲気下で放置しておく等、予め前記樹脂 7 の内部から気泡を取り除いておいた方が好ましい。

【0035】

また本実施例では、樹脂 7 として紫外線硬化性樹脂を使用した例を示したが、本発明で 사용되는樹脂 7 はこれに限定されるものではなく、例えば熱硬化性樹脂等であってもよい。

Figure 4 not shown) entirety comes out to aforementioned die 5 bottom, it moved to one arrow direction which shows aforementioned die 5 in Figure 3.

【0031】

Like this, as by fact that it does, shown in Figure 5, uncured resin 7 which was covered to fully to optical fiber melt adhesion connector 12 coming out to bottom of die 5, while outer diameter becomes almost same as diameter of the optical fiber strand outlet 11 of resin pool part 6, it was hardened with resin curing vessel 9, re-coating layer 8 was formed.

gas bubble had not entered in this re-coating layer 8, for most part.

【0032】

Here, like above when with optical fiber strand 1 which is acquired with method of this invention which is shown in Figure 1~Figure 5 and optical fiber strand 1 which is acquired until recently with method which is shown in Figure 6~Figure 8, you verify quantity of gas bubble in re-coating layer 8, compare, when the mobility rate of die 5 is designated as 20 mm/s, with those of this invention 1, with conventional ones 22 and, optical fiber strand 1 which is acquired with method of this invention gas bubble in re-coating layer 8 has decreased markedly, it was verified .

【0033】

In addition in optical fiber strand 1 which is acquired with method of this this invention, when fatigue test which inspects long term reliability is administered, satisfying all condition, long term reliability acquired.

In addition when it produces tape optical fiber center line making use of the aforementioned optical fiber strand 1, uses actually, completely there was not a thing where re-coating layer 8 tears.

【0034】

With this working example, uncured resin 7 was used that way here, but before using namely before preparatory coating of resin 7 and before resin coating process, beforehand such as leaves, method which removes gas bubble from the internal of aforementioned resin 7 beforehand is more desirable under vacuum atmosphere.

【0035】

In addition with this working example, example which uses ultraviolet light curing resin as the resin 7 was shown, but resin 7 which is used with this invention is not something which is limited in this, it is good even with for example thermosetting resin etc.

【0036】

さらに本実施例では、樹脂予備被覆工程で、30秒間、光ファイバ融着接続部12を樹脂7中に埋没させたが、本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法では、このような埋没時間はとくに限定されるものではなく、適宜決定すればよい。

【0037】

本実施例では、光ファイバ融着接続工程、樹脂予備被覆工程、樹脂被覆工程、樹脂硬化工程だけを行った例を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、前述の各工程の前後に他の工程が入っていてもよいことは言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】

本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法によれば、樹脂被覆工程の前に光ファイバ融着接続部に樹脂を予備塗布しておくことにより、再被覆層が破れて素線内部の光ファイバ融着接続部が剥き出しになって光ファイバ素線自体が使用不能になることを防止できる。

また再被覆層内に気泡が残り難いので、光ファイバ素線の曲げや雰囲気温度変化等が生じた際にも光の伝送損失が増加する恐れもない。

従って、光伝送特性の悪化を防止でき、かつ光ファイバ素線の再被覆層形成部に対して疲労試験を施した場合には、光ファイバ素線の長期信頼性が得られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例における光ファイバ融着接続工程によって得られる光ファイバ素線を示す側面図。

【図2】

本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例における樹脂予備被覆工程を一部断面状態で示す説明図。

【図3】

本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法

【0036】

Furthermore with this working example, with resin preparatory coating step, 30 second, optical fiber melt adhesion connector 12 embedding were done in resin 7, but if with recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention, this kind of embedding time it is not something which especially is limited and appropriately it should have decided.

【0037】

With this working example, example which did just optical fiber melt adhesion connecting step, resin preparatory coating step, resin coating process, resin curing process was shown, but this invention is not something which is limited in this, other step has been allowed to have entered to front and back of the aforementioned each step.

【0038】

【Effects of the Invention】

Re-coating layer tearing according to recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention, before resin coating process in optical fiber melt adhesion connector resin by preparatory coating fabric doing, optical fiber melt adhesion connector of strand internal becoming bare, optical fiber strand itself becomes the unuseable, it can prevent.

In addition because gas bubble is difficult to remain inside there-coating layer, there is not either a possibility transport loss of light increasing even occasion where bend of optical fiber strand and temperature change etc of atmosphere occur.

Therefore, be able to prevent deterioration of light transport quality, when fatigue test is administered at same time vis-a-vis re-coating formation section of optical fiber strand, it reaches point where long term reliability of the optical fiber strand is acquired.

【Brief Explanation of the Drawing(s)】

【Figure 1】

side view. which shows optical fiber strand which is acquired with optical fiber melt adhesion connecting step in one Working Example of recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention

【Figure 2】

explanatory diagram. which shows resin preparatory coating step in one Working Example of recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention in partial cross section state

【Figure 3】

explanatory diagram. which shows portion of resin coating

の一実施例における樹脂被覆工程の一部を一部断面状態で示す説明図。

【図4】

本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例における樹脂被覆工程の一部を一部断面状態で示す説明図。

【図5】

本発明の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一実施例において、ダイスの光ファイバ素線出口付近を拡大して示す断面図。

【図6】

従来の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一例における光ファイバ融着接続工程によって得られる光ファイバ素線を示す側面図。

【図7】

従来の光ファイバの融着接続部のリコート方法の一例における樹脂被覆工程を一部断面状態で示す説明図。

【図8】

従来の光ファイバ融着接続部のリコート方法の一例において、樹脂硬化工程後、光ファイバ融着接続部の外側に再被覆層が形成された状態を一部断面状態で示す説明図。

【符号の説明】

1
光ファイバ素線
10
樹脂容器
11
光ファイバ素線出口
12
光ファイバ融着接続部
2
光ファイバ
3
被覆層

process in one Working Example of the recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention in partial cross section state

[Figure 4]

explanatory diagram, which shows portion of resin coating process in one Working Example of the recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention in partial cross section state

[Figure 5]

In one Working Example of recoat method of optical fiber melt adhesion connector of this invention, expanding the optical fiber strand outlet vicinity of die, sectional view, which it shows

[Figure 6]

side view, which shows optical fiber strand which is acquired with optical fiber melt adhesion connecting step in one example of recoat method of conventional optical fiber melt adhesion connector

[Figure 7]

explanatory diagram, which shows resin coating process in one example of recoat method of melt adhesion connector of conventional optical fiber in partial cross section state

[Figure 8]

In one example of recoat method of conventional optical fiber melt adhesion connector, after resin curing process, explanatory diagram, which shows state where re-coating layer was formed to outside of optical fiber melt adhesion connector in partial cross section state

[Explanation of Symbols in Drawings]

1
optical fiber strand
10
resin container
11
optical fiber strand outlet
12
optical fiber melt adhesion connector
2
optical fiber
3
coating layer

4

光ファイバ露出部

4

optical fiber exposed part

5

ダイス

5

die

6

樹脂溜め部

6

resin pool part

7

樹脂(未硬化のもの)

7

resin (uncured ones.)

8

再被覆層

8

Re-coating layer

9

樹脂硬化器

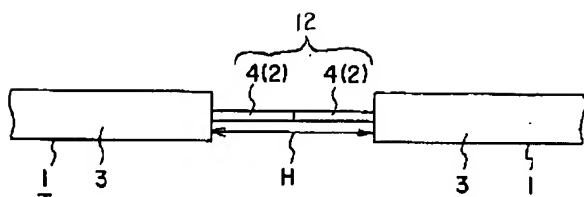
9

resin curing vessel

Drawings

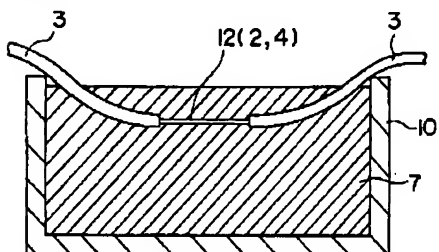
【図1】

[Figure 1]



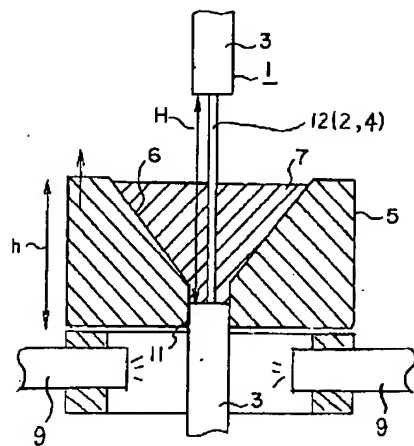
【図2】

[Figure 2]



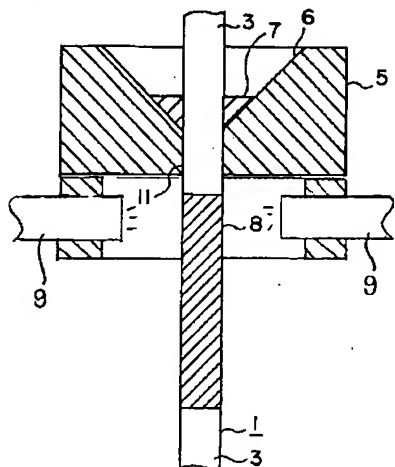
【図3】

[Figure 3]



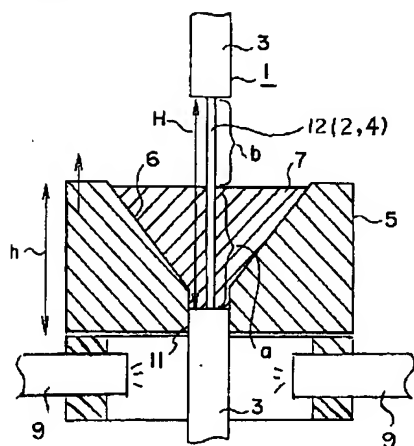
【図4】

[Figure 4]



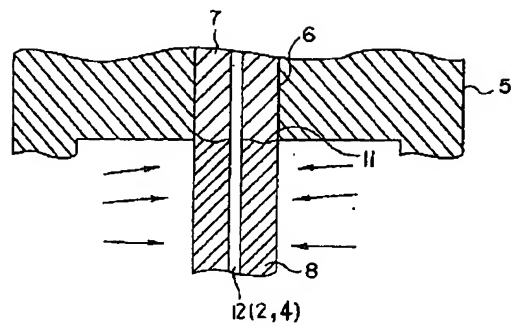
【図7】

[Figure 7]



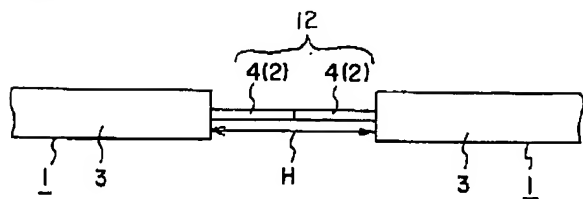
【図5】

[Figure 5]



【図6】

[Figure 6]



【図8】

[Figure 8]

